

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-133196

(43)公開日 平成10年(1998)5月22日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 2 F 1/1335  
G 0 2 B 5/30  
G 0 2 F 1/13  
G 0 9 F 9/35

識別記号  
5 1 0  
5 3 0  
5 0 5  
3 2 1

F I  
G 0 2 F 1/1335  
G 0 2 B 5/30  
G 0 2 F 1/13  
G 0 9 F 9/35

5 1 0  
5 3 0  
5 0 5  
3 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-285050

(22)出願日 平成8年(1996)10月28日

(71)出願人 000002185  
ソニー株式会社  
東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 越智 鉄朗  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 北井 久夫  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 小林 三輝也  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

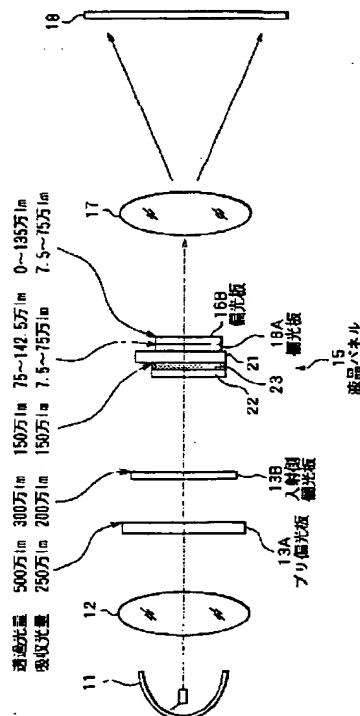
(74)代理人 弁理士 藤島 洋一郎

(54)【発明の名称】 液晶表示装置および液晶表示装置用偏光板

(57)【要約】

【課題】 偏光板の耐久性を向上でき、高出力化を可能とする。

【解決手段】 液晶プロジェクタは、液晶パネル15の入射側にプリ偏光板13Aと入射側偏光板13Bとを有している。また、液晶パネル15の出射側の面には、重ね合わされた2枚の偏光板16A、16Bが貼り付けられている。プリ偏光板13Aと入射側偏光板13Bとでは、プリ偏光板13Aの偏光度の方が小さく、入射側偏光板13Bの偏光度の方が大きくなっている。これにより、偏光板13A、13Bにおける光の吸収量が適度に分担されている。同様に、偏光板16Aと偏光板16Bとでは、偏光板16Aの偏光度の方が小さく、偏光板16Bの偏光度の方が大きくなっている。これにより、偏光板16A、16Bにおける光の吸収量が適度に分担されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画素毎に光学特性を選択可能な液晶表示素子と、この液晶表示素子における光の入射側に配置され、所望の偏光成分のみを通過させる入射側偏光手段と、前記液晶表示素子における光の出射側に配置され、所望の偏光成分のみを通過させる出射側偏光手段とを備え、前記入射側偏光手段と前記出射側偏光手段の少なくとも一方は、光路に沿って配置された複数枚の偏光板で構成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 液晶表示素子は、画素毎のスイッチ素子が形成された駆動基板と、この駆動基板に対して所定の間隔を開けて対向配置された対向基板と、前記駆動基板と前記対向基板との間に充填された液晶とを有すると共に、前記駆動基板が光の出射側に配置され、前記出射側偏光手段は、光路に沿って重ね合わされた複数枚の偏光板で構成されていると共に、前記液晶表示素子の駆動基板に貼り付けられていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記入射側偏光手段と前記出射側偏光手段の少なくとも一方を構成する複数枚の偏光板は、前記光の入射側から偏光度の小さい順に配置されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記入射側偏光手段と前記出射側偏光手段の少なくとも一方を構成する偏光板は、偏光子と、この偏光子を両面側より挟む保護層とを有し、前記保護層の光吸収率が0%以上1%以下であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記入射側偏光手段と前記出射側偏光手段の少なくとも一方を構成する偏光板は、偏光子と、この偏光子を両面側より挟む保護層とを有し、前記保護層の熱伝導度が0.8W/K以上であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項6】 画素毎に光学特性を選択可能な液晶表示素子の少なくとも一方の面側に配置され、所望の偏光成分を通過させる液晶表示装置用偏光板であって、偏光子と、この偏光子を両面側より挟む保護層とを有し、前記保護層の光吸収率が0%以上1%以下であることを特徴とする液晶表示装置用偏光板。

【請求項7】 画素毎に光学特性を選択可能な液晶表示素子の少なくとも一方の面側に配置され、所望の偏光成分を通過させる液晶表示装置用偏光板であって、偏光子と、この偏光子を両面側より挟む保護層とを有し、前記保護層の熱伝導度が0.8W/K以上であることを特徴とする液晶表示装置用偏光板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶プロジェクタ等に利用される液晶表示装置および液晶表示装置用偏光板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 液晶プロジェクタは、液晶パネル上の画像を投射光学系によりスクリーン上に拡大投影する装置である。図3は、従来の液晶プロジェクタの光学系の構成の一例を示したものである。この液晶プロジェクタは、光を出射するランプ101と、このランプ101から出射された光を集光するコンデンサレンズ102と、このコンデンサレンズ102で集光された光のうち所定の偏光成分のみを通過させる入射側偏光板（液晶前偏光板とも呼ばれる。）103と、この入射側偏光板103を透過した光の例えれば50%を通過させる開口率50%のアーチャ104と、格子状等に配列され、それぞれ、適当な電界下で適当な旋光性を選択可能な多数の画素を有し、アーチャ104を通過した光が入射される液晶パネル105と、この液晶パネル105の出射側の面に貼り付けられ、液晶パネル105の出射光のうち所定の偏光成分のみを通過させる出射側偏光板（液晶後偏光板とも呼ばれる。）106と、この出射側偏光板106を通過した光をスクリーン108上に拡大投影する投射レンズ107とを備えている。

【0003】 液晶パネル105は、画素毎に例えば薄膜トランジスタ（TFT）を用いたスイッチ素子が形成された駆動基板111と、この駆動基板111に対して所定の間隔を開けて対向配置された対向基板112と、駆動基板111と対向基板112との間に充填された液晶113とを備えている。液晶パネル105は、更に、必要に応じて、カラー表示を行うためのカラーフィルタ等を備えている。この液晶パネル105は、対向基板112が入射側、駆動基板111が出射側に配置され、駆動基板111に対して出射側偏光板106が貼り付けられている。

【0004】 図3に示した液晶プロジェクタでは、ランプ101から出射された光は、コンデンサレンズ102によって集光され、入射側偏光板103に入射し、所定の偏光成分のみが通過して、直線偏光となる。図3に示した例では、入射側偏光板103の透過光量が300万lm、吸収光量が450万lmであるものとする。入射側偏光板103を透過した光は、液晶パネル105に入射し、開口率50%とすると、50%がカットされ、画素毎に旋光性が選択されて、各々適当な機能偏光となって出射する。図3に示した例では、液晶パネル105の透過光量が150万lm、吸収光量が150万lmであるものとする。液晶パネル105の出射光は、出射側偏光板106に入射し、ここで、液晶パネル105における画素毎の旋光性に応じて、画素単位で選択的に光が透過する。図3に示した例では、出射側偏光板106の透過光量が0~135万lm、吸収光量が15~150万lmであるものとする。出射側偏光板106を透過した光は、投射レンズ107によって、スクリーン108上に拡大投影され、画像を結ぶ。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】図3に示したような従来の透過型の液晶プロジェクタでは、その構成上必須の光学部材として、液晶パネル105の前後に各1枚ずつ、直視用と同系統の有機（沃素、染料）系の偏光板103, 106が使用されている。また、現状の液晶プロジェクタでは、ランプ101の効率も低く、映像が暗いことから、光量の増加が求められている。しかしながら、従来の液晶プロジェクタでは、光量の増加に伴って、偏光板103, 106の吸収光量も増加するため、偏光板103, 106における光の吸収によって発生する熱等のエネルギーによる偏光板103, 106の劣化が懸念される。従って、従来の構成のままで、偏光板単品の耐久性を向上させるだけでは、セットとしての製品性能を満足できないという状態になりつつある。

【0006】また、従来の液晶プロジェクタでは、偏光板103, 106や液晶パネル105を冷却するために空冷を行うようにしているが、AV（オーディオ・ビデオ）用途の液晶プロジェクタでは、雑音が制限されるため、十分に空冷を行うことが難しいという問題点もある。

【0007】また、偏光に直接寄与するシート状の偏光子は、耐湿性が良くないため、一般には、樹脂からなる保護層で挟んで偏光板として、耐久性を上げている。ところが、この保護層たる樹脂が光を吸収することで熱が発生し、その結果、偏光板の寿命が短くなると問題点がある。更に、樹脂であるが故に熱伝導率も低く、熱がこもりがちである。

【0008】なお、入射側偏光板としては、偏光ビームスプリッタのように無機系のものも開発されている。しかししながら、偏光ビームスプリッタは大変高価であり、一般消費者向けの製品に採用するのは困難である。そこで、平板式の偏光ビームスプリッタ等の開発が待たれているが、まだまだ開発途中であり量産性に乏しい。

【0009】また、本来、液晶パネル105の冷却効率を上げるために、出射側偏光板106を、液晶パネル105とは別体とすべきであるが、現状の技術では、駆動基板111と空気との屈折率差に起因して発生する不要光が、駆動基板111内のTFT等を用いたスイッチ素子の動作に悪影響を及ぼし、最悪、駆動不能の状況に陥ってしまう場合があるため、そのような駆動基板111では出射側偏光板106を貼り付けないと使えないという制約がある。すなわち、現状の液晶プロジェクタでは、共に熱の発生源である液晶パネル105と出射側偏光板106とを一体とするという、冷却には不都合な状況で、液晶パネル105を使用せざるを得ないという問題がある。

【0010】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、偏光板の耐久性を向上でき、高出力化を可能とした液晶表示装置を提供することにある。

る。

【0011】また、本発明の第2の目的は、寿命の長い液晶表示装置用偏光板を提供することにある。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の液晶表示装置は、画素毎に光学特性を選択可能な液晶表示素子と、この液晶表示素子における光の入射側に配置され、所望の偏光成分のみを通過させる入射側偏光手段と、液晶表示素子における光の出射側に配置され、所望の偏光成分のみを通過させる出射側偏光手段とを備え、入射側偏光手段と出射側偏光手段の少なくとも一方は、光路に沿って配置された複数枚の偏光板で構成されているものである。

【0013】請求項6記載の液晶表示装置用偏光板は、画素毎に光学特性を選択可能な液晶表示素子の少なくとも一方の面側に配置され、所望の偏光成分を通過させる液晶表示装置用偏光板であって、偏光子と、この偏光子を両面側より挟む保護層とを有し、保護層の光吸収率が0%以上1%以下であるものである。

【0014】請求項7記載の液晶表示装置用偏光板は、画素毎に光学特性を選択可能な液晶表示素子の少なくとも一方の面側に配置され、所望の偏光成分を通過させる液晶表示装置用偏光板であって、偏光子と、この偏光子を両面側より挟む保護層とを有し、保護層の熱伝導度が0.8W/K以上であるものである。

【0015】請求項1記載の液晶表示装置では、入射側偏光手段と出射側偏光手段の少なくとも一方において、複数枚の偏光板によって光の吸収が分担されるので、各偏光板の発熱量が低減され、各偏光板の耐久性が向上する。

【0016】請求項6記載の液晶表示装置用偏光板では、偏光子を両面側より挟む保護層の光吸収率を0%以上1%以下としたことにより、保護層における光の吸収量が抑制され、その結果、偏光板の発熱量が低減され、偏光板の寿命が長くなる。

【0017】請求項7記載の液晶表示装置用偏光板では、偏光子を両面側より挟む保護層の熱伝導度を0.8W/K以上としたことにより、偏光板の冷却効率が向上し、偏光板の寿命が長くなる。

## 【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の一実施の形態に係る液晶表示装置としての液晶プロジェクタの光学系の構成を示す説明図である。この液晶プロジェクタは、光を出射するランプ11と、このランプ11から出射された光を集光するコンデンサレンズ12と、このコンデンサレンズ12で集光された光のうち所定の偏光成分を所定の偏光度で通過させるプリ偏光板13Aと、このプリ偏光板13Aを通過した光のうち所定の偏光成分を所定の偏光度で通過させる入射側偏光板13B

とを備えている。液晶プロジェクタは、更に、格子状等に配列され、それぞれ、適当な電界下で適当な旋光性（光学特性）を選択可能な多数の画素を有し、入射側偏光板13Bを通過した光が入射される液晶パネル15と、この液晶パネル15の出射側の面に貼り付けられ、液晶パネル15の出射光のうち所定の偏光成分を所定の偏光度で通過させる偏光板16Aと、この偏光板16Aの出射側の面に重ね合わされて貼り付けられ、偏光板16Aの出射光のうち所定の偏光成分を所定の偏光度で通過させる偏光板16Bと、この偏光板16Bを通過した光をスクリーン18上に拡大投影する投射レンズ17とを備えている。

【0019】プリ偏光板13Aと入射側偏光板13Bは、本発明における入射側偏光手段に対応し、互いに同一の偏光成分を通過させるようになっている。プリ偏光板13Aと入射側偏光板13Bの偏光度を比べると、プリ偏光板13Aの偏光度の方が小さく、入射側偏光板13Bの偏光度の方が大きくなっている。これにより、プリ偏光板13Aおよび入射側偏光板13Bにおける光の吸収量が適度に分担されるようになっている。また、プリ偏光板13Aと入射側偏光板13Bを合わせた偏光度は、所望の値、例えば99.95%以上となるように設定されている。

【0020】同様に、偏光板16Aと偏光板16Bは、本発明における出射側偏光手段に対応し、互いに同一の偏光成分を通過させるようになっている。偏光板16Aと偏光板16Bの偏光度を比べると、偏光板16Aの偏光度の方が小さく、偏光板16Bの偏光度の方が大きくなっている。これにより、偏光板16Aおよび偏光板16Bにおける光の吸収量が適度に分担されるようになっている。また、偏光板16Aと偏光板16Bを合わせた偏光度は、所望の値、例えば99.95%以上となるように設定されている。

【0021】なお、偏光度とは、部分偏光を自然光と偏光との合成とみなし、自然光の強度を $I_n$ 、偏光の強度を $I_p$ としたときに、 $I_p / (I_p + I_n)$ で表される値である。この偏光度が大きいほど、自然光が入射したときの透過率は小さくなり、吸収率は大きくなる。プリ偏光板13Aおよび偏光板16Aの自然光に対する透過率は例えば60%以上に設定され、入射側偏光板13Bおよび偏光板16Bの自然光に対する透過率は例えば43%以下に設定される。

【0022】液晶パネル15は、画素毎に例えば薄膜トランジスタ(TFT)を用いたスイッチ素子が形成された駆動基板21と、この駆動基板21に対して所定の間隔を開けて対向配置された対向基板22と、駆動基板21と対向基板22との間に充填された液晶23とを備えている。液晶パネル15は、更に、必要に応じて、カラー表示を行うためのカラーフィルタ等を備えている。この液晶パネル15は、対向基板22が入射側、駆動基板

21が出射側に配置され、駆動基板21に対して偏光板16Aが貼り付けられている。

【0023】次に、本実施の形態に係る液晶プロジェクタの作用について説明する。この液晶プロジェクタでは、ランプ11から出射された光は、コンデンサレンズ12によって集光され、プリ偏光板13Aに入射して所定の偏光成分が所定の偏光度で通過し、更にプリ偏光板13Aの出射光は入射側偏光板13Bに入射して所定の偏光成分が所定の偏光度で通過し、その結果、入射側偏光板13Bの出射光は直線偏光となる。図1に示した例では、プリ偏光板13Aの透過光量が500万1m、吸収光量が250万1m、入射側偏光板13Bの透過光量が300万1m、吸収光量が200万1mであるものとする。入射側偏光板13Bを透過した光は、液晶パネル15に入射し、開口率50%とすると、50%がカットされ、画素毎に旋光性が選択されて、各々適当な橙円偏光となって出射する。図1に示した例では、液晶パネル15の透過光量が150万1m、吸収光量が150万1mであるものとする。液晶パネル15の出射光は、偏光板16Aに入射し、ここで、液晶パネル15における画素毎の旋光性に応じて、画素単位で選択的に透過光量が変化する。図1に示した例では、偏光板16Aの透過光量が7.5~14.2.5万1m、吸収光量が7.5~7.5万1mであるものとする。偏光板16Aを通過した光は、偏光板16Bに入射し、ここで、液晶パネル15における画素毎の旋光性に応じて、画素単位で選択的に透過光量が変化する。図1に示した例では、偏光板16Bの透過光量が0~13.5万1m、吸収光量が7.5~7.5万1mであるものとする。偏光板16Bを透過した光は、直線偏光となり、投射レンズ17によって、スクリーン18上に拡大投影され、画像を結ぶ。

【0024】図3に示した従来の構成では、最大135万1mの光出力のある液晶プロジェクタで黒表示をするときには、出射側偏光板106は約150万1mの光を吸収しており、0.5~3インチクラスの液晶パネル105を用いた液晶プロジェクタでは、出射側偏光板106の劣化が進んでしまう。そのため、0.5~3インチクラスの液晶パネル105を用いた液晶プロジェクタでは、数万時間の寿命を保証するには、数十万1mの光出力しか得ることができなかった。

【0025】これに対し、図1に示した本実施の形態に係る液晶プロジェクタでは、出射側偏光板を、偏光板16A, 16Bの2層構造とし、各偏光板16A, 16Bで光の吸収量を例えば半分ずつ分担したので、各偏光板16A, 16Bの発熱量および光エネルギーによる劣化が低減され、各偏光板16A, 16Bの耐久性が向上する。入射側に関しても同様に、入射側偏光板13Bの前にプリ偏光板13Aを設けて、各偏光板13A, 13Bで光の吸収量を分担したので、各偏光板13A, 13Bの発熱量および光エネルギーによる劣化が低減され、各偏

光板13A, 13Bの耐久性が向上する。そのため、0.5~3インチクラスの液晶パネル15を用いた液晶プロジェクタで、数万時間の寿命を保証しながら、数百万1mの光出力を得ることが可能となる。その結果、従来は暗い所でしか使えなかつた液晶プロジェクタが、明るい所でも使用可能となる。

【0026】また、本実施の形態に係る液晶プロジェクタでは、出射側の2層の偏光板16A, 16Bが、液晶パネル15の駆動基板21に対して貼り付けられているので、駆動基板21と空気との屈折率差に起因する不要光の発生がなく、どのような駆動基板21でも、液晶プロジェクタに使用可能となる。

【0027】また、本実施の形態に係る液晶プロジェクタでは、偏光板13A, 13Bおよび偏光板16A, 16Bを、それぞれ、光の入射側から偏光度の小さい順に配置して最終的に所望の偏光度が得られるようにしたので、良好な画像を得ることができる。

【0028】ところで、図2に示すように、偏光板13A, 13B, 16A, 16Bに使用される偏光板30は、偏光に直接寄与するシート状の偏光子31を、両面側より保護層32, 33で挟んで構成されている。従来の偏光板では、保護層が比較的短波長での吸収の大きい樹脂で形成されていたため、保護層での発熱量が大きく、偏光板の寿命を短くする一因となっていた。そこで、本実施の形態に係る液晶プロジェクタにおいて、保護層32, 33を、光の吸収を抑えた樹脂等の材料で形成し、保護層32, 33の光吸収率を0%以上1%以下とすれば、保護層32, 33における光の吸収量および発熱量を抑制でき、その結果、偏光板30の発熱量を低減でき、偏光板30の寿命を延ばすことが可能となる。なお、光の吸収を抑えた樹脂としては、トリ・アセチル・セルロース(TAC)等がある。

【0029】また、図2に示した偏光板30において、保護層32, 33を熱伝導度の高い硝子等の材料で形成し、保護層32, 33の熱伝導度を0.8W/K以上とすることにより、偏光板30の冷却効率が向上し、その結果、偏光板30の寿命を延ばすことが可能となる。熱伝導度の高い材料としては、例えばテンパックス硝子(ショット社の商標名)等がある。

【0030】なお、偏光子31は、例えば、沃素や二色性染料で染めた1軸延伸ポリビニルアルコール膜で形成され、厚みは例えば20~30μm程度である。また、保護層32, 33を熱伝導率の高い硝子等の材料で形成する場合における保護層32, 33の厚みは、例えば0.7~1.1mm程度である。

【0031】また、保護層32, 33を熱伝導度の高い材料で形成することで偏光板30の冷却効率が上がれば、液晶プロジェクタにおける冷却構造を簡素化でき、より高密度の配置が可能となり、その結果、液晶プロジェクタの小型化が可能となる。更に、空冷を行う場合の

風速を小さくすることが可能となり、AV用途にも適した雑音の小さな液晶プロジェクタを構成することが可能となる。更に、保護層32, 33を硝子で形成することにより、偏光子30の保持力を強化することができる。

【0032】なお、本発明は上記実施の形態に限定されず、例えば、上記実施の形態では、液晶パネル15の入射側と出射側のそれぞれにおいて、光の吸収量を分担する2枚の偏光板を設けたが、入射側と出射側の少なくとも一方、光の吸収量を分担する3枚以上の偏光板を設けても良い。また、本発明は、入射側と出射側のいずれか一方のみにおいて、光の吸収量を分担する複数の偏光板を設けた構成のものも含む。

### 【0033】

【発明の効果】以上説明したように請求項1ないし5のいずれかに記載の液晶表示装置によれば、入射側偏光手段と出射側偏光手段の少なくとも一方において、複数枚の偏光板によって光の吸収を分担するようとしたので、各偏光板の発熱量および光エネルギーによる劣化が低減され、その結果、各偏光板の耐久性が向上し、高出力化が可能となるという効果を奏する。

【0034】また、請求項2記載の液晶表示装置によれば、液晶表示素子が、画素毎のスイッチ素子が形成された駆動基板と、この駆動基板に対して所定の間隔を開けて対向配置された対向基板と、駆動基板と対向基板との間に充填された液晶とを有すると共に、駆動基板が光の出射側に配置され、出射側偏光手段が、光路に沿って重ね合わされた複数枚の偏光板で構成されていると共に、液晶表示素子の駆動基板に張り付けられているので、請求項1記載の液晶表示装置の効果に加え、駆動基板と空気との屈折率差に起因する不要光の発生がないという効果を奏す。

【0035】また、請求項4記載の液晶表示装置によれば、入射側偏光手段と出射側偏光手段の少なくとも一方を構成する偏光板において、偏光子を両面側より挟む保護層の光吸収率を0%以上1%以下としたので、請求項1記載の液晶表示装置の効果に加え、保護層における光の吸収量が抑制され、その結果、偏光板の発熱量が低減され、偏光板の寿命が長くなるという効果を奏す。

【0036】また、請求項5記載の液晶表示装置によれば、入射側偏光手段と出射側偏光手段の少なくとも一方を構成する偏光板において、偏光子を両面側より挟む保護層の熱伝導度を0.8W/K以上としたので、請求項1記載の液晶表示装置の効果に加え、偏光板の冷却効率が向上し、偏光板の寿命が長くなるという効果を奏する。

【0037】また、請求項6記載の液晶表示装置用偏光板によれば、偏光子を両面側より挟む保護層の光吸収率を0%以上1%以下としたので、保護層における光の吸収量が抑制され、その結果、偏光板の発熱量が低減され、偏光板の寿命が長くなるという効果を奏す。

【0038】また、請求項7記載の液晶表示装置用偏光板によれば、偏光子を両面側より挟む保護層の熱伝導度を0.8W/K以上としたので、偏光板の冷却効率が向上し、偏光板の寿命が長くなるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る液晶表示装置としての液晶プロジェクタの光学系の構成を示す説明図である。

【図2】図1における偏光板の構成を示す断面図であ

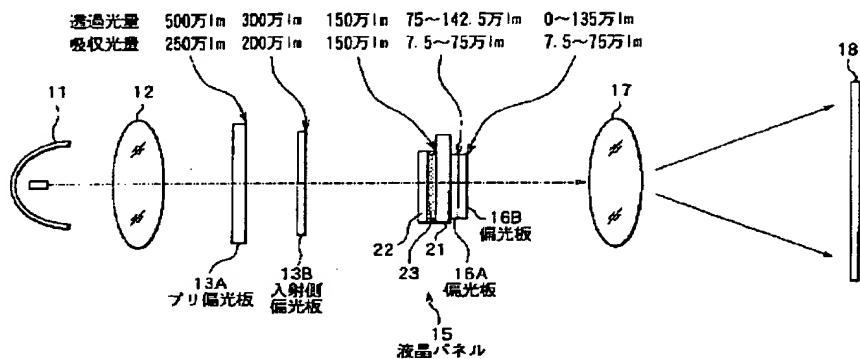
る。

【図3】従来の液晶プロジェクタの光学系の構成の一例を示す説明図である。

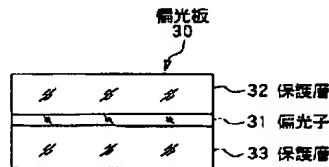
【符号の説明】

11…ランプ、12…コンデンサレンズ、13A…プリ偏光板、13B…入射側偏光板、15…液晶パネル、16A、16B…偏光板、17…投射レンズ、18…スクリーン、21…駆動基板、22…対向基板、23…液晶

【図1】



【図2】



【図3】

